

IMPACTUL AMBALAJULUI CU ATMOSFERĂ MODIFICATĂ ASUPRA CALITĂȚII FRUCTELOR DE ZMEUR, ÎN PERIOADA DE POST-RECOLTARE

Dmitri DODICA

F

Doctorand, anul IV, Universitatea Tehnică a Moldovei,

c

Autorul corespondent: Dodica Dumitru dcberrygroup@gmail.com

l

Coordonator științific Valerian BALAN, prof. univ., dr. habilitat

a

Rezumat. Cercetările sau efectuat în perioada 22 iulie - 02 august 2022. Ca obiect de cercetare a servit fructele soiului bienal de zmeur „Przehybá”, recoltate din câmp protejat la finele perioadei de recoltare. Eficiența utilizării pungilor cu atmosferă modificată (MAP) s-a studiat conform variantelor: V1 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică cu atmosfera normală, netratate cu calciu (martor); V2 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică cu atmosfera normală, tratate cu calciu; V3 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică cu atmosfera normală, plasate în pungile MAP (tip „Xtend”), tratate cu calciu; V4 - Fructe de zmeur depozitate în camera laboratorului, netratate cu calciu; V5 - Fructe de zmeur depozitate în camera laboratorului, tratate cu calciu. Zmeurele din variantele 1,2,3 au fost depozitate în atmosferă normală timp de 12 de zile la temperatura de +1°C. Concentrațiile de CO₂ și O₂ au fost determinate cu ajutorul analizorului de gaz pentru CO₂ și O₂ model „OXYBABY V”, la intervalele de 0; 3; 6; 9 și 12 zile de la depozitare. Pungile cu atmosferă modificată, de tip „Xtend”, utilizat la ambalarea caserolelor cu zmeure, au influențat concentrația de CO₂ și O₂ în perioada de păstrare a zmeurilor în camera frigorifică.

g

r

Cuvinte cheie: Atmosferă Modificată, Calitate, Pungi, Zmeure.

c

o

l

Introducere

Producția și consumul de zmeure (*Rubus idaeus* L.) crește, iar perioada de valabilitate a zmeurilor durează 2 - 5 zile după recoltare, cauzată de pierderea fermității și apariția mucegaiului [7].

Durata de păstrare a zmeurilor proaspete după recoltare este limitată din cauza ratei ridicate de respirație, a pierderii fermității, proapețimii și a susceptibilității la bolile fungice [1]. Actualmente se evaluează efectele pungilor MAP la păstrarea fructelor de zmeur [2]. Zmeure proaspete sunt extrem de perisabile, iar deteriorarea calității fructelor se caracterizează prin deshidratare, întunecarea și înmuierea fructelor cu colaps progresiv și creșterea mucegaiului [6]. Depozitarea la rece a fructelor (0–2 °C), permite o durată maximă de valabilitate comercială de 7–10 zile după recoltare. Condițiile optime de păstrare a pomuşoarelor sunt temperatura între -0,5...0 °C și umiditatea relativă a aerului de 90-95 % [1]. Actualmente, utilizarea ambalajelor cu atmosferă modificată (MAP) în SUA au demonstrat prelungirea duratei de valabilitate a fructelor prin micșorarea ratei de respirație a fructelor și a bolilor microbiene [3,4]. Pentru zmeure amplasate în ambalaje cu atmosferă modificată este important să fie respectat regimul gazos de 5–10% O₂ și 10–15% CO₂ care în final reduc rata respirației și întârzie pierderea în calitate a fructelor [5].

Material și metode

M

Cercetările sau efectuat în Laboratorului experimental din cadrul Departamentului de Horticultură și Silvicultură, UTM în perioada 22 iulie 2022 - 02 august 2022. Ca obiect de cercetare au servit fructele soiului de zmeur „Przehybá”, recoltate din tunel, acoperit cu polietilenă, din cadrul GT „Nasu Vasile”, or. Soldănești. Fructele au fost recoltate dimineața în caserole de plastic de 0,5 kg. În timpul transportării de la locul recoltării la laborator (timp de

i

1,5 ore), fructele au fost acoperite cu un material termoizolator, și apoi depozitate în camera frigorifică a laboratorului. Cercetarea a inclus 5 variante: V1 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică cu atmosfera normală, netratate cu calciu (martor); V2 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică cu atmosfera normală, tratate cu calciu; V3 - Fructe de zmeur depozitate în camera frigorifică în atmosfera normală, plasate în pungi MAP (tip "Xtend"), tratate cu calciu; V4 - Fructe de zmeur depozitate în camera laboratorului, netratate cu calciu; V5 - Fructe de zmeur depozitate în camera laboratorului, tratate cu calciu. Fructele din varianta 2, 3 și 5 au fost tratate cu calciu cu 4 zile până la recoltare.

Cercetările sau efectuat conform metodelor generale de îndeplinire a experiențelor de câmp și laborator, și au cuprins următoarele cercetări: Fructele s-au recoltat de la 20 plante, din 3 rânduri alăturate, de-a lungul tunelului. Greutatea caserolelor cu fructe sa determinat cu ajutorul cântarului digital (model SF400). Caserolele au fost plasate în camera frigorifică cu atmosfera normală, la temperatura interioară de +1°C, umiditatea aerului la nivelul de 90%, de CO₂ -7%, și O₂ - 14%. Temperatura din interiorul laboratorului, unde au fost amplasate fructele din variantele 4 și 5 a fost de +16+17 °C. Verificarea organoleptică a fructelor din camera frigorifică și cea din laborator sa efectuat odata la 3 zile. Verificarea concentrației de CO₂ și O₂ din interiorul pungilor MAP sa efectuat la fiecare 3 zile cu ajutorul analizatorului manual de gaze CO₂ și O₂, model" OXYBABY V"(hand-held gas analyser). Verificarea umidității aerului din interiorul pungii MAP sa efectuat la fiecare 3 zile cu ajutorul Higrometrului, model Testo 1/A. Diferențele dintre variante au fost comparate cu 5% probabilitate.

Rezultate și discuții

Fructele de zmeur se păstrează în camera frigorifică cu atmosferă normală în decurs de 3-6 zile, regimul gazos (5-10% O₂+15-20% CO₂) [1]. În pungile MAP pe parcursul perioadei de păstrare se înregistrează o creștere a concentrației de CO₂ și o reducere a O₂, fapt ce duce la scăderea intensității procesului de respirație, la întârzierea maturării, a îmbătrânirii și a dezvoltării bolilor [3].

Analizele au fost efectuate la intervalele de 3 zile, 6 zile, 9 zile și 12 zile după plasarea la depozitare a zmeurilor. S-a determinat concentrația de CO₂ și O₂ din caserole cu atmosfera normală și cele cu atmosferă modificată. Până la depozitarea zmeurilor în camera frigorifică, conținutul de CO₂ din interiorul pungilor MAP a fost de 0,4% ridicându-se apoi la valoarea de 6,6-6,8%, iar cel de O₂ de la 20,90% sa coborât la 7,8-7,9% în timp de 24 ore de la depozitarea acestora, fiind constant pe parcursul perioadei de cercetare, iar umiditatea atmosferică din interiorul ambalajului sa ridicat de la 90% la 92%. În perioada 22 iulie -29 iulie, în V1 sa constatat scăderea în greutate a fructelor cu 4 g, după 4 zile de păstrare în depozitul frigorific, apoi cu 8 g - în următoarele 8 zile. Scăderea totală în greutate a constituit 12 g sau cu 2,17 % din greutatea fructelor timp de 12 zile (Tab.1).

Tabelul 1

Evaluarea impactului utilizării pungilor de tip (Xtend) asupra greutatei și calității fructelor de zmeur în condițiile obișnuite și regimului de temperatură și umiditate modificată

Data colectării datelor	Varianta 1 (Martor)	Varianta 2	Varianta 3	Varianta 4	Varianta 5
22.07.22	554 g	554 g	554 g	554 g	554 g
29.07.22	550 g	546 g	554 g	530 g	532 g
02.08.22	545 g	542 g	554 g	510 g	505 g

La fundul caserolei nu sa observat scurgere de suc, fermitatea fructelor pe parcursul cercetărilor nu sa schimbat. La fructele din V2 se constată scaderea bruscă în greutate cu 10 g sau cu 1,79 % față de prima zi. În V3 sa constatat scăderea fructelor în greutate cu 2 g sau cu 0,36% din greutatea caserolei cu fructe de la data inițială de plasare a fructelor în camera frigorifică. Culoarea fructelor sa schimbat puțin din roșu semi-închis în roșu închis. Fermitatea fructelor la

finalul cercetărilor a fost la același nivel ca după recoltarea fructelor, caracterizându-se prin prospețime și aspect comercial plăcut, fără fructe infectate de putregaiul cenușiu. În V4 și V5 fructele au fost păstrate în interiorul laboratorului, în afara camerei frigorifice, plasate în caserole de plastic închise cu capac, la temperatura de +16+17°C. Cea mai mică concentrație de CO₂ a fost înregistrată în V4 și V5, care a variat între 0,05% și 0,06%. Pe parcursul perioadei de păstrare, scăderea în greutate a fructelor în V4 a constituit 44 g sau 8 % din greutatea totală. Greutatea fructelor la finalul perioadei de păstrare în V4 a fost de 506 g, iar în V5 s-a înregistrat în final 505 g, sau o scădere în greutate cu 11,5%. În V5, începând cu ziua a 3-a, de păstrare, se constată scădere bruscă în greutate a fructelor cu 6 g, iar în timp de 12 zile a scăzut cu 65 g (Tab.2). Calitatea fructelor a fost puternic afectată de temperatura din interiorul camerei (+16+17°C).

Tabelul 2

Analiza comparativă a fructelor deteorate depistate în timpul păstrării fructelor în condiții obișnuite de laborator și în ambalajul cu atmosferă modificată

Indicator	Variantele									
	V1		V2		V3		V4		V5	
	22.07.22	02.08.22	22.07.22	02.08.22	22.07.22	02.08.22	22.07.22	02.08.22	22.07.22	02.08.22
Numărul total de fructe în caserolă, buc.	62	56	63	59	60	59	58	46	67	47
Numărul de fructe deteriorate, buc.	0	6	0	4	0	1	0	12	0	20
Greutatea fructelor deteorate, g.	0	44	0	40	0	9	0	98	0	160
Greutatea fructelor întregi, ferme, g.	554	502	560	510	562	551	555	408	570	345
Greutatea fructelor întregi, ferme, după păstrare, în %	-	90,62	-	91,07	-	98,04	-	73,52	-	60,52

La finele cercetărilor efectuate în condiții de laborator, cele mai ferme fructe de zmeur sau obținut în V3 (98,04 %). În V1 5 fructe au fost necalitative, iar 56 de fructe au fost de calitate, dar cu fermitate medie. În V2 sau obținut 4 fructe necalitative, iar 59 din 63 de fructe au fost de calitate I, (91,07%). În V3 fructele de calitate I au constituit 98,04% (Tab 2). Fructele de prima calitate în V5 au constituit numai 60,52%. Ambalarea fructelor în pungi cu atmosferă modificată utilizate în procesul de cercetare au avut cel înalt rezultat față de variantele fără utilizarea ambalajului MAP. De asemenea în variantele 2 și 3 față de varianta martor observăm avantajul tratării fructelor cu îngrășămintă cu calciu (Nitrat de Calciu (N_{15,5}: CaO₂₆), prin obținerea fructelor mai ferme, mai puțin deteorate și apoase, după 12 zile de depozitare în camera frigorifică.

Concluzii

Studiul actual a demonstrat posibilitatea de a prelungi perioada de păstrare a fructelor la soiul „Przehyba” în camera frigorifică, de la 3-6 zile cu atmosferă normală, la 12 zile în camera frigorifică, cu utilizarea pungilor cu atmosferă modificată, de tip “Xtend”, cu respectarea regimului gazos de 14–15% O₂, 7 % CO₂ și umiditatea atmosferică relativă 90%.

Bibliografie

- [1] Balan V.,Cumpanici A., și alții, Manual Didactic “Cultura arbuștilor fructiferi și căpșunului”, Editura Bons Offices, Chișinău, anul 2017, pag.320-330.
- [2] Gabriella Giovanelli, Sara Limbo, Susanna Buratti” Effects of new packaging solutions on physico-chemical, nutritional and aromatic characteristics of red raspberries (*Rubus idaeus L.*) in postharvest storage”, Jurnalul electronic Elsevier, Postharvest Technology and Biology, 2014.
- [3] Jamba A.,Carabulea B.”Tehnologia păstrării și industrializării produselor horticoale”, or. Chișinău”,2002, pag.494.

- [4] Jon Anders Stavang a, Sabine Freitag și alții” Raspberry fruit quality changes during ripening and storage as assessed by colour, sensory evaluation and chemical analyses”, Jurnalul electronic” Elsever”,Editura Scientia Horticulturae,Volumul 195, anul 2015,pag.215-225, Norvegia.
- [5] Karin Haffner , Hans J. Rosenfeld , Grete Skrede , Laixin Wang” Quality of red raspberry *Rubus idaeus* L. cultivars after storage in controlled and normal atmospheres”,Jurnalul Elsever”, Post-harvest Biology and Technology, Volumul 24, anul 2002, pag.279-28.
- [6] N.K. Huynh a, M.D. Wilson a b, R.A. Stanley” Extending the shelf life of raspberries in commercial settings by modified atmosphere/modified humidity packaging”,Jurnalul “Elsever”, Food Packaging and Shelf Life, Volumul 37,anul 2023, pag.234.
- [7] Villamor, R.R., Daniels, C.H., Moore, P.P. & Ross, C.F. 2013 “ Preference mapping of frozen and fresh raspberries”, J. Food Sci. 78, 911–919.